

DERWENT-ACC-NO: 2000-265393

DERWENT-WEEK: 200033

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Injection molding method for foam products  
such as door panel for motor vehicles, involves providing  
heat insulation layer of specific thickness in inner  
surface of metallic molds having specific heat  
conductivity

PATENT-ASSIGNEE: ASAHI KASEI KOGYO KK[ASAH]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0245157 (August 31, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2000071277 A	March 7, 2000	N/A
005 B29C 045/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2000071277A	N/A	1998JP-0245157
August 31, 1998		

INT-CL (IPC): B29C033/38, B29C045/00 , B29C045/56 , B29K105:04 ,  
B29L031:30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000071277A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A heat insulation layer of thickness 0.001-3 mm is provided  
on the inner surface of core and cavity mold having heat conductivity below  
0.002 cal/cm sec. The metallic mold cavity surface is press-fitted with  
the injected foam resin, during mold-closing process.

DETAILED DESCRIPTION - Insufficient quantity of foam resin is filled  
into the

mold cavity and the cavity volume is immediately reduced after resin injection process, so that the mold cavity surface is press-fitted with the foam resin.  
The expansion ratio of foam molded product is about 1.2-5.

USE - For injection molding foam resin products such as door panels for motor vehicles.

ADVANTAGE - The provision of heat insulation layer on the core and cavity molds, prevents the occurrence of silver and swirl marks on molded article and hence the quality of molded article is improved.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: INJECTION METHOD FOAM PRODUCT DOOR PANEL MOTOR VEHICLE HEAT

INSULATE LAYER SPECIFIC THICK INNER SURFACE METALLIC  
SPECIFIC HEAT  
CONDUCTING

DERWENT-CLASS: A32 A95

CPI-CODES: A11-B06A; A12-S04A1; A12-S04D; A12-T04D;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000 ; S9999 S1309\*R ; S9999 S1434

Polymer Index [1.2]

018 ; ND07 ; N9999 N6086 ; N9999 N6484\*R N6440 ; J9999 J2948  
J2915

; B9999 B5527 B5505 ; B9999 B5243\*R B4740 ; Q9999 Q7307 ; Q9999  
Q9234 Q9212 ; Q9999 Q9289 Q9212 ; B9999 B5389 B5276 ; K9416 ;  
B9999  
B5549 B5505 ; N9999 N5856

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-081037

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-71277

(P2000-71277A)

(43)公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
B 2 9 C 45/00		B 2 9 C 45/00	4 F 2 0 2
33/38		33/38	4 F 2 0 6
45/56		45/56	
// B 2 9 K 105:04			
B 2 9 L 31:30			

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-245157

(22)出願日 平成10年8月31日(1998.8.31)

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 梅庭 信義

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(72)発明者 田中 裕二

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発泡射出成形方法

(57)【要約】

【課題】 表面が非発泡で、しかも内部が高発泡した発泡成形品の外観状態を向上させる。

【解決手段】 金型キャビティ面に断熱層を有する金型を用い、射出した発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた後、金型キャビティ容積を拡大して内部を発泡させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型キャビティ内に発泡性樹脂を射出し、この発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた後、金型キャビティ容積を成形品容積まで拡大して発泡成形品を成形する発泡射出成形方法において、少なくともキャビティ型内面に熱伝導率が $0.002\text{ cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以下の断熱層が $0.001\sim 3\text{ mm}$ の厚さで設けられた金型を用いることを特徴とする発泡射出成形方法。

【請求項2】 型締された金型の金型キャビティ内に発泡性樹脂を過充填することによって、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させることを特徴とする請求項1の発泡射出成形方法。

【請求項3】 寸開された金型の金型キャビティ内に、寸開された金型キャビティを満たすに足りない量の発泡性樹脂を射出し、射出中又は射出直後に金型キャビティ容積を縮小することによって、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させることを特徴とする請求項1の発泡射出成形方法。

【請求項4】 キャビティ型内面とコア型内面の両者に断熱層が設けられた金型を用いることを特徴とする請求項1～3いずれかの発泡射出成形方法。

【請求項5】 得られる発泡成形品の発泡倍率が1.2～5倍であることを特徴とする請求項1～4いずれかの発泡射出成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面が非発泡で、しかも内部が高発泡した発泡成形品の発泡射出成形方法に関する。更に詳しくは、特に高外観で、軽量性、高断熱性等が要求される自動車用のドアパネル、フード、フェンダー等の外板、ドア内張り、ピラー等の内装部品、更には住宅分野における内外壁材、浴室内の床材等の成形に適した発泡射出成形方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、発泡成形品の外観を向上させるため、表面が非発泡で、しかも内部が高発泡した発泡成形品とすることが知られている。具体的には、加熱可塑性した発泡性樹脂を、予め圧縮空気で加圧した金型キャビティ内に射出し、射出完了後除圧し、次いで金型キャビティ容積を拡大する発泡射出成形方法が知られている（特公昭51-27266号公報）。また、発泡性樹脂の射出途中又は射出直後に金型キャビティを縮小して、発泡性樹脂で金型キャビティを完全に充填すると共に、金型キャビティ面に接触する固化層と内部の熔融層が混在する状態まで冷却し、次いで金型キャビティを成形品容積まで拡大する発泡射出成形方法が知られている（特開平8-300392号公報）。

【0003】上記従来の発泡射出成形方法によると、いずれも金型キャビティ内に射出された発泡性樹脂は、そ

の表面に固化層が形成されるまで発泡が抑制されることから、得られる発泡成形品表面のスワールマーク（発泡ガス跡）やシルバー（銀条痕）の発生を防止できるとされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者等の知見によると、上記従来の発泡射出成形方法は、スワールマークやシルバーの発生低減には役に立つが、得られる発泡成形品の外観はそのまま商品にできるほど満足のできるものではない。また、得られる発泡成形品表面にあばた状のひけが発生しやすい問題もある。

【0005】本発明は、表面が非発泡で、しかも内部が高発泡した発泡成形品の外観状態を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記従来の発泡射出成形方法によって得られる発泡成形品の表面不良の発生原因は、発泡性樹脂の射出時に、射出された発泡性樹脂の流動先端から発生した発泡ガスが、冷えた金型キャビティ内面と接して固化し始めた発泡性樹脂表面と金型キャビティ内面との間に閉じ込められたり、金型キャビティを成形品容積まで拡大する時に、発泡性樹脂表面の固化層が金型キャビティ内面の移動に追従しきれずに金型キャビティ内面から剥離し、固化層と金型キャビティ内面との間に発泡ガスや空気が入り込んでしまうことにあると考えられる。

【0007】本発明は、上記表面不良の発生原因を払拭するもので、金型キャビティ内に発泡性樹脂を射出し、この発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた後、金型キャビティ容積を成形品容積まで拡大して発泡成形品を成形する発泡射出成形方法において、少なくともキャビティ型内面に熱伝導率が $0.002\text{ cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以下の断熱層が $0.001\sim 3\text{ mm}$ の厚さで設けられた金型を用いることを特徴とする発泡射出成形方法を提供するものである。

【0008】通常、金型キャビティ面は固化温度よりかはるかに低い温度に保持されており、射出された発泡性樹脂の接触によって瞬間的に固化温度を超える温度になることはあっても、全体としては固化温度以下の温度に保たれる。従って、従来の発泡射出成形の場合、発泡性樹脂の表面は射出直後から固化温度以下の温度に冷却されることになり、発泡性樹脂の流動先端から発生した発泡ガスが、固化し始めた発泡性樹脂表面と金型キャビティ内面との間に閉じ込められやすい。また、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた時に、発泡性樹脂表面と金型キャビティ面との密着性が発泡性樹脂表面の固化層で弱められ、しかも金型キャビティの拡大時には過剰な厚さの固化層が形成されてしまって、発泡に伴う膨張がしにくくなっていると考えられる。

【0009】これに対して上記本発明のような断熱層を

設けた金型を用いると、発泡性樹脂の射出開始から金型キャビティ面との圧接まで、金型キャビティ内の発泡性樹脂全体、特に発泡性樹脂表面の温度をその固化温度を超える温度に維持することができる。このため、射出過程で発泡性樹脂と金型キャビティ面間に発泡ガスが入り込んでも、発泡性樹脂の表面が流動性に富んでいることから、その流動に伴って容易に排出されてしまうことになる。また、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた時に、発泡性樹脂表面が金型キャビティ面になじみやすく、高い密着性が得られる。この密着性の向上は、同時に発泡性樹脂表面の金型キャビティ面に対するある程度の付着力をもたらししていると考えられる。このため、本発明においては、金型キャビティの拡大時に、発泡性樹脂の表面が金型キャビティ面に引っ張られるようにして金型キャビティ面の移動に追従し、発泡性樹脂の表面と金型キャビティ面間を剥離させることなく、両者の密着性を維持したまま金型キャビティを拡大することができるものと考えられる。また、金型キャビティの拡大時に、発泡性樹脂表面が金型キャビティ面に適度に付着して容積の拡大方向に引っ張られることにより、発泡性樹脂内部が負圧化しやすく、発泡性樹脂内部の発泡が助長されて、高発泡の発泡成形品が得やすくなっていると考えられる。

【0010】金型キャビティ内における発泡性樹脂の表面は、上記のように金型キャビティ面と高い密着性をもって圧接されることによって発泡が抑制される。また、本発明においては、発泡性樹脂を金型キャビティ面と圧接させた時点における表面の固化層はわずか又は殆ど存在しない状態にあると考えられる。このため、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた後、圧接状態を維持したまま適宜冷却して必要最小限の固化層を形成することにより、金型キャビティ面の移動に対する追従性を妨げることなく、金型キャビティ容積拡大時の表面の発泡を抑制することができ、スワールマークやシルバーの発生を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明で用いる発泡性樹脂は、発泡剤を添加した熱可塑性樹脂である。

【0012】熱可塑性樹脂としては、一般の射出成形で用いられている熱可塑性樹脂を広く使用することができる。例えばスチレン重合体及びその共重合体、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、塩化ビニル樹脂、ポリカーボネイト、メタクリル樹脂、ポリビニルアルコール等である。また、これらの熱可塑性樹脂には、発泡剤以外に、例えば着色剤（染料、顔料）、軟化剤、滑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤等の各種添加剤や樹脂強化材を添加することもできる。樹脂強化材としては、ガラス繊維、カーボン繊維等の各種繊維、ゴム、タルク、炭酸カルシウム、カオリン等の無機粉体を挙げることができる。

【0013】発泡剤としては、例えば炭酸アンモニウム、重炭酸ソーダ等の無機発泡剤、及び、例えばアゾ化合物、スルホヒドラジド化合物、ニトロソ化合物、アジド化合物等の有機発泡剤を挙げることができる。上記アゾ化合物としては、例えばアゾジカルボンアミド（ADCA）、2, 2-アゾイチブチロニトリル、アゾヘキサヒドロベンゾニトリル、ジアゾアミノベンゼン等を挙げることができる。上記スルホヒドラジド化合物としては、例えばベンゼンスルホヒドラジド、ベンゼン-1, 3-ジスルホヒドラジド、ジフェニルスルホン-3, 3-ジスルホヒドラジド、ジフェニルオキシド-4, 4-ジスルホヒドラジド等を挙げることができる。上記ニトロソ化合物としては、例えばN, N-ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DNPT）、N, N-ジメチルテレフタレート等を挙げることができる。上記アジド化合物としては、例えばテレフタルアジド、P-第三ブチルベンズアジド等を挙げることができる。

【0014】上記発泡剤の熱可塑性樹脂への添加量は、発泡剤の種類によっても相違するが、一般的には0.5～10重量部である。

【0015】本発明においては、金型キャビティ内に溶解した発泡性樹脂を射出充填した状態で金型キャビティ容積を拡大及び縮小可能な金型（射出圧縮可能な金型）が使用される。通常、このような金型は、キャビティ型（雌型）とコア型（雄型）によって構成され、発泡成形品の意匠面（外面）はキャビティ型によって形成される。

【0016】本発明においては、少なくとも上記キャビティ型内面に、好ましくはキャビティ型内面とコア型内面の両者に、熱伝導率が $0.002 \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ 以下の断熱層が $0.001 \sim 3 \text{ mm}$ の厚さで設けられた金型を用いる。この断熱層は、射出された発泡性樹脂の冷却を妨げ、発泡性樹脂が射出されて金型キャビティ面と圧接されるまでの間、発泡性樹脂と接した金型キャビティ面（断熱層表面）の温度を発泡性樹脂の固化温度を超える温度に維持するものである。この断熱層を設けておくことにより、前述したように、射出された発泡性樹脂の急冷が防止され、その流動性が維持されることで、得られる発泡成形品表面の不良を防止することができる。断熱層の熱伝導率が高すぎたり厚さが薄過ぎると、発泡性樹脂の急冷を十分防止できず、得られる発泡成形品表面の欠陥が発生しやすくなる。また、断熱層を厚くし過ぎると、発泡性樹脂の冷却が行いにくくなって成形サイクルが遅延しやすくなる。

【0017】発泡性樹脂が射出されて金型キャビティ面と圧接されるまでの間、発泡性樹脂が接した断熱層表面が維持する固化温度を超える温度の上限は、発泡性樹脂の分解温度未満であることは当然であるが、過剰に高くすると成形サイクルが遅延することから、固化温度+50℃以下であることが好ましい。



【0018】尚、固化温度とは、溶融した樹脂が固化する温度であり、非結晶性樹脂についてはガラス転移温度、結晶性樹脂については結晶化開始温度、非相溶系ポリマーアロイについては、海島構造の海を構成する樹脂のガラス転移温度又は結晶化開始温度をいう。また、結晶性樹脂の結晶化開始温度は、示差熱量計を用い、樹脂を加熱し溶融させた後、20℃/分の速度で冷却し、樹脂の結晶化による発熱が最初に認められる温度とする。

【0019】上記断熱層の付設は、例えば特開平5-162172号公報に示されているように、ポリイミドの被膜を形成することで行うことができる。また、断熱層表面の傷付き防止や、シボ又はマット加工を容易にするため、断熱層の表面にメッキを施しておくこともできる。

【0020】本発明においては、まず、上記金型の金型キャビティ内に溶融した発泡性樹脂を射出し、発泡性樹脂を金型キャビティ面全体に圧接させる。発泡性樹脂の射出は、型締された金型に対して行う方法と、寸開された金型に対して行う方法とがある。

【0021】型締された金型に対して射出する場合、通常の射出成形と同様に、金型キャビティ内を発泡性樹脂で満たすことで、金型キャビティ面に対して発泡性樹脂を圧接させることができる。特に、金型キャビティ容積に対して過量の容積の発泡性樹脂を圧入する過充填とすると、発泡性樹脂が強く金型キャビティ面に圧接され、発泡性樹脂と金型キャビティ面との密着状態向上するので好ましい。

【0022】寸開された金型に対して射出する場合、寸開された状態の金型キャビティを満たすに足りない量の発泡性樹脂を射出し、射出中又は射出直後に金型キャビティ容積を縮小して圧縮することによって、発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させることができる。発泡性樹脂の射出量は、寸開された状態の金型キャビティ容積の70～95容積%であることが好ましい。

【0023】前述した通り、発泡性樹脂が射出されて金型キャビティ面と圧接されるまでの間、発泡性樹脂と接した断熱層表面の温度が固化温度を超える温度となっていることにより、金型キャビティ内の発泡性樹脂の表面は過剰な固化層を生じることなく高い密着性をもって金型キャビティ面に圧接され、発泡の抑制と、次の金型キャビティ容積拡大時における金型キャビティ面への確実な追従性とが得られるものである。

【0024】発泡性樹脂を金型キャビティ面に圧接させた後、金型キャビティの容積を成形品容積まで拡大し、発泡温度以上の温度に維持されている発泡性樹脂内部の加圧状態を解除して、所定の成形品容積まで発泡させる。好ましくは、型締した金型の金型キャビティに射出して満たした後又は寸開した金型の金型キャビティへ射出して金型キャビティ容積を所定量縮小した後、0.1～5秒間、発泡性樹脂と金型キャビティ面間の圧接状態

を維持しつつ冷却した後に、金型キャビティの容積を成形品容積まで拡大する。発泡性樹脂を金型キャビティ面全体に圧接させてから金型キャビティ容積の拡大までの間に、圧接状態での冷却時間をもたせることにより、発泡性樹脂の表面に必要最小限の固化層を形成することができ、金型キャビティ拡大時の表面の発泡を抑制しやすくなる。

【0025】上記のようにして金型キャビティの容積を成形品容積まで拡大した後、更に必要な冷却を施してから発泡成形品を取り出すことになる。得られる発泡成形品は、表面が非発泡状態で内部が発泡したもので、軽量で厚肉の発泡成形品を得ることができる。この発泡成形品の発泡倍率は、良好な表面を有する発泡成形品とする上で、1.2～5倍であることが好ましい。

【0026】

【実施例】まず、各実施例及び比較例に共通の成形条件を以下に示す。

【0027】・成形機：最大型締力125ton、シリンドー設定温度210℃

・金型：射出圧縮可能で、バルブゲートを有する金型、金型温度80℃

・発泡成形品：縦・横150mm、厚さ5mmの平板

・熱可塑性樹脂：ポリスチレン（旭化成工業社製「スタイロンH8672」）、JIS・K7210によるメルトフローレート5g/10分（200℃、5kg）、ガラス転移温度約100℃

・発泡剤：永和化成工業社製マスターバッチ「ES-206」

・発泡性樹脂：上記熱可塑性樹脂に上記発泡剤を3重量%添加

【0028】実施例1

キャビティ型面及びコア型面共に厚さ0.12mmのポリイミドを断熱層として被覆した金型を用いて発泡射出成形を行った。

【0029】金型キャビティの初期厚さを2.3mmとし、上記発泡性樹脂を射出した後、直ちに金型キャビティ厚さを2.0mmまで縮小して圧縮し、0.3秒間保持して圧縮状態で冷却した後、金型キャビティ厚さを5mmまで拡大し、30秒間冷却して発泡成形品を取り出した。金型キャビティ容積縮小完了時の金型キャビティ面の温度は130℃であった。

【0030】取り出した発泡成形品を肉眼で観察したところ、スワールマーク、シルバー及びひけは観察されなかった。また、表面は無発泡で、内部は高発泡状態であった。

【0031】実施例2

実施例1の金型を型締し（金型キャビティ厚さ=2.0mm）、その金型キャビティ内に、金型キャビティ容積の110容積%の発泡性樹脂を射出充填し、0.3秒間保持して冷却した後、金型キャビティ厚さを5mmまで

拡大し、30秒間冷却して発泡成形品を取り出した。射出完了時の金型キャビティ面の温度は130℃であった。

【0032】得られた発泡成形品は、実施例1と同様に、スワールマーク、シルバー及びひけは観察されず、また表面は無発泡で、内部は高発泡状態であった。

【0033】比較例1

断熱層のない金型を用い、実施例1と同様の発泡射出成形を実施して発泡成形品を得た。金型キャビティ容積縮小完了時の金型キャビティ面の温度は110℃であつ

た。

【0034】得られた発泡成形品は、スワールマーク及びシルバーは観察されなかったものの、全面にひけが存在し、外観の劣るものであった。

【0035】

【発明の効果】本発明は、以上説明した通りのものであり、スワールマーク及びシルバーの発生を防止できると同時に、ひけを防止することができ、外観に優れた発泡成形品を容易に得ることができるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 倉光 匡人

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

Fターム(参考) 4F202 AA03 AA13 AA15 AA24 AA28

AA29 AB02 AH17 AH48 AH49

AJ02 AJ03 AJ13 AR20 CA11

CA23 CB01 CD22 CK11 CL01

4F206 AA03 AA13 AA15 AA24 AA28

AA29 AB02 AH17 AH48 AH49

AJ02 AJ03 AJ13 AR20 JA04

JL02 JM02 JM04 JM05 JN11

JN21 JN25 JN32 JQ81 JT05